Opusc. Zool. Budapest, XII, 1—2, 1973

Angaben zur geographischen Verbreitung der Tardigraden

Von

GY. IHAROS*

Im Laufe des Jahres 1971 brachten mir mehrere Forscher aus dem Ausland zwecks Untersuchung der Tardigradenfauna Boden-, Fallaub-, Moos-, Flechten- und Rasenproben. Die Anzahl der Proben betrug insgesamt 57, jedoch waren nur 29 von positivem Ergebnis (51%). Aus den Proben kamen 23 Arten, 3 Unterarten und 4 Formen der Bärtierchen zum Vorschein. Von ihnen sind zwei Arten: *Echiniscus szaboi* und *E. michelcici;* zwei Unterarten: *E. gladiator bigladii* und *E. filamentosus mongoliensis* sowie drei Formen: *E. gladiator* f. *spinulosa*, *E. gladiator* f. *fissigladii* und *E. filamentosus* f. *aspinosa* für die Wissenschaft neu.

Tab. I zeigt das Vorkommen der gefundenen Arten nach Ländern. Die Proben haben sich zahlenmäßig folgenderweise verteilt: Bodenproben 2, Fallaubproben 3, Bodenmoosproben 27, Felsenmoosproben 12, Flechtenproben 2, Rasenstückchen 2, mit Flechten gemischte Moosproben 8.

Die Probeentnahmen erfolgten in den folgenden 4 Gebieten:

1. Bulgarien: 4—12. Juli 1971. Gesammelt von L. DIÓSZEGI.

2. Kanada: in den Monaten Sept.—Okt. 1970. Die Proben stammten aus den gelegentlichen Sammlungen von Dr. I. SZABÓ.

3. Koreanische Volksdemokratische Republik: Mai—Juni 1970. Gesammelt von Dr. J. PAPP und Dr. S. HORVATOVICH.

4. Mongolische Volksrepublik: Juni—Nov. 1971. Die Proben hat die Geologin A. MINDSZENTY eingebracht.

Für das Einsammeln und die Einlieferung der Proben spreche ich den Sammlern und meinen lieben Freunden auch an dieser Stelle meinen Dank aus.

Die ausführlichen Untersuchungsdaten sind die folgenden:

I. Bulgarien

L. DIÓSZEGI hat im Laufe seiner zoologischen Studienreise 12 Proben eingeholt: aus Rasenstückchen 2, aus Bodenmoosen 3, aus Felsensmoosen 7. Ich konnte in den Rasenstückchen und den staubigen Moosproben keine Tardi-

* Dr. GYULA IHAROS, 8646 Balatonfenyves, Templom-köz 3.

graden vorfinden. In den 6, positive Ergebnisse liefernden Proben habe ich 12 Arten gefunden, unter ihnen ist das Vorkommen von *Hypsibius mihelcici*, *H. bakonyiensis* und *Itaquascon trinacriae* für die Tardigradenfauna Bulgariens neu.

In meiner ersten Abhandlung über die Tardigraden Bulgariens (1961) zählte ich 30 Arten auf, die ich in den von Dr. J. BALOGH im Jahre 1956 gesammelten Moosproben gefunden habe. Mit dem Ergebnis meiner vorliegenden Abhandlung habe ich aus den bisher bekommenen bulgarischen Proben insgesamt 33 Arten nachgewiesen.

Ausführliche Untersuchungsergebnisse der positiven Proben:

1. Rila-Gebirge, Umgebung der Sieben Seen (Sedemte jezera), 2300 m. Kahles Felsengebiet. Die Einsammlung erfolgte in der Umgebung der Schutzhütte am 12. VI. 1971. Aus den besonnten, trockenen Felsenmoosen kamen die Arten: *Macrobiotus intermedius*, *Hypsibius mihelcici* und *H. convergens* hervor.

2. Sonnige Felsenmoose aus 1800 m-Höhe entlang des Weges zwischen den Sieben Seen und Majlovica, 4. VII. Die die Tardigradenpopulation bildenden Arten sind: *Pseudechiniscus suillus*, *Macrobiotus hufelandii*, *M. intermedius* und *Hypsibius bakonyiensis*.

3. Ebd. fand ich in den aus 1900 m-Höhe gesammelten, sonnigen Felsenmoosproben die Arten *Macrobiotus hufelandii*, *M. intermedius* und *Hypsibius pinguis*.

4. Ebd. kamen aus den in der Höhe von 2000 m gesammelten Bodenmoosen die Arten *Macrobiotus richtersi*, *Hypsibius pinguis* und *Itaquascon trinacriae* zum Vorschein.

5. Die Umgebung der Schutzhütte Iwan Wasow, 2300 m. Die Moosproben stammten vom Boden der sonnigen Bergwiesen und enthielten folgende Arten: *Pseudechiniscus suillus*, *Macrobiotus hufelandii*, *Hypsibius oberhaeuseri* und *Milnesium tardigradum*.

6. Ebd. kamen aus der von sonnigen Felsenmoosen stammenden Probe die Arten *Echiniscus testudo*, *Macrobiotus hufelandii* und *Hypsibius oberhaeuseri* zum Vorschein.

Im Zusammenhang mit der Art *Itaquascon trinacriae* muß ich jedoch erwähnen, daß diese mit der von mir im Jahre 1966 beschriebenen Art *I. ramazzottii* identisch ist. Ich bestimmte die angetroffenen Tierchen aufgrund der im Aufsatz von R. ARCIDIACONO (1962) mitgeteilten Beschreibung und Zeichnungen. Aufgrund der Merkmale der gefundenen Tiere sowie der zwischen der Beschreibung und den Zeichnungen von ARCIDIACONO bestehenden Unterschiede qualifizierte ich die Tiere als neue Art. Aus den mikroskopischen Präparaten habe ich zur Überprüfung ein Exemplar an Prof. G. RAMAZZOTTI gesendet, der ebenfalls festgestellt hat, daß es sich um eine Art handelt. Deshalb nannte ich diese Art *I. ramazzottii.*

Der italienische Tardigradenforscher G. PILATO hat auf der Insel Sizilien ebenfalls *Itaquascon*-Exemplare gefunden. Die von ARCIDIACONO und von mir gefundenen Individuen miteinander verglichen, stellte er fest, daß sie alle zur gleichen Art gehören, u. zw. zur Art *I. trinacriae*, deshalb qualifizierte er *I. ramazzottii* als Synonym der vorhererwähnten (1969). In seinem an mich gerichteten Brief teilte er mit, daß der Grund für den Irrtum in der Ungenauigkeit der von ARCIDIACONO mitgeteilten Beschreibung und Zeichnungen liegt. Die Beschreibung und die Zeichnungen wurden von ihm korrigiert und aufgrund des Vergleiches der Exemplare ergänzt (6. p. 199—202).

II. Kanada

Das Sammelgebiet liegt im mittleren Teil der Provinz Quebec auf der Halbinsel Labrador, am Sankt-Lorenz-Strom. In der Umgebung ziehen sich 200—300 m hohe Hügel dahin. Die Biotope, aus welchen die Proben entstammen, sind ziemlich monoton: ein gemischter Wald aus Nadelhölzern und Birken, dessen Untergrund überall von dickem Moos und Heidelbeersträuchern bedeckt ist.

Die Zahl der Moosproben beträgt 5, in ihnen fand ich 9 Tardigradenarten, die aus 3 Proben zum Vorschein gekommen sind.

1. Umgebung der Ortschaft Les Buissons. Eine von sandigem Unterboden stammende Moosprobe; 27. Sept. 1970. Die Population bildeten zwei Bärtierchenarten: *Macrobiotus richtersi* und *Hypsibius schaudinni.*

2. Les Buissons, Bereich der Pet-Farm. Von sandigem Untergrund stammendes Moos; 10. Okt. Von hier kamen eine neue Art, *Echiniscus szaboi* n. sp., ferner die Arten *Macrobiotus richtersi* sowie *Milnesium tardigradum* zum Vorschein.

3. Die Gegend von Hauterive. Biotop: Nadelwald am Ufer des Flusses Manicouagan. Von sandigem Boden stammendes Moos; 24. Sept. 1970. Aus dieser Probe sind mehrere Arten zum Vorschein gekommen: *Macrobiotus hufelandii, M. richtersi, Hypsibius pallidus, H. tenuis, H. oberhaeuseri* und *Milnesium tardigradum.*

Echiniscus szaboi n. sp.

Körperlänge zwischen 190—210 μ. Farbe der Platten hellorangengelb oder zitronengelb. Augenpigment fehlt. Skulptur der Platten aus feinen, in kaudaler Richtung zunehmenden und hell-leuchtenden Punkten bestehend. Die feine

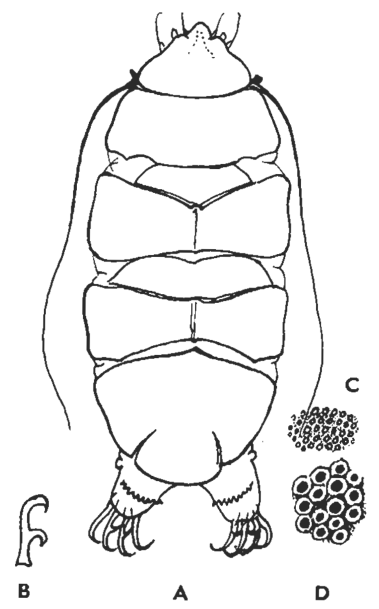


Abb. 1. *Echiniscus szaboi* n. sp. *A:* Habitusbild; *B:* Innenkralle IV; *C:* Skulptur bei 1. Tubusstellung; *D:* Skulptur bei 2. Tubusstellung

Granulierung ist dicht; die Granula erscheinen bei höherer Tubuseinstellung hell, bei tieferer Einstellung dunkel. Die feine Granulation befindet sich auch an der Oberfläche der IV. Beinpaare bis zur Dornfalte. 3. Schaltplatte fehlt. Kleeblattkerben vorhanden. Cirrus lateralis sehr lang, 80—90% der Körperlänge. Beine dick mit einer stumpfen Papille und Dornfalte, die aus kleinen und spitzigen Dornen besteht. Zahl der Dörnchen 14—16. Länge der Krallen 12—15 μ; Innenkrallen — an allen Beinen — mit gekrümmten und großen Nebenhaken. Außenkrallen glatt, ohne Basaldorn.

Die neue Art benannte ich zu Ehren des Sammlers, meines lieben Freundes I. Szabó.

H o l o t y p u s : Körperlänge 197 μ. Zitronengelb; ohne Augenpigment. Skulptur der Platten aus feinen und hell-leuchtenden Granula, die dicht angeordnet sind. Auch die Oberfläche der IV. Beinpaare ist bis zur Dornfalte granuliert. 3. Schaltplatte fehlt. Endplatte nicht fazettiert, mit kleinen Kleeblattkerben. Cirrus lateralis 160 μ lang. Außer dem Cirrus lateralis keine weiteren lateralen und dorsalen Körperanhänge vorhanden. Beine dick, das IV. Beinpaar stets mit einem stumpfen Zapfen nahe der Basis. Krallen gleichmäßig lang (12 μ), äußere Krallen glatt, ohne Basaldorn, innere Krallen eines jeden Beines mit einem großen Nebenhaken fast in der Mitte der Krallen. Dornfalte aus 14—16 kleinen und spitzigen Dörnchen.

Gelege nicht gefunden.

F u n d o r t : Les Buissons, Pet-Farm, Bodenmoose, die oft ausgetrocknet sind.

Die neue Art wurde mit den Arten *Macrobiotus richtersi* und *Milnesium tardigradum* gefunden.

Der Holotypus befindet sich zur Zeit in meiner Privatsammlung.

Die Daten der Paratypen: Von dieser Art fand ich in der kleinen Probe insgesamt 5 Individuen vor. Die Tierchen zeigten in der Farbabtönung und in der Größe nur eine kleine Abweichung.

Paratypus 1: hellorangengelb;	Körperlänge 190 μ, c. l. 165 μ
Paratypus 2: hellorangengelb;	Körperlänge 195 μ, c. l. 160 μ
Paratypus 3: zitronengelb;	Körperlänge 200 μ, c. l. 172 μ
Paratypus 4: hellorangengelb;	Körperlänge 210 μ, c. l. 182 μ

Die neue Art gehört aufgrund der Körperanhänge in die *E. arctomys*-Gruppe. Sie ist durch den langen Cirrus lateralis charakterisiert. Einen ähnlich langen C. lateralis-Anhang finden wir bei *E.* sp. 2 und *E. capillatus ramazzottii.* Die Beschreibung der Art *Echiniscus* sp. 2 ist jedoch nicht vollständig; sie wurde bloß aufgrund von zwei Individuen beschrieben, auf diese Weise wird sie von Marcus zu den spec. inquirenda gereiht (1, p. 59). Von der Farbe der zu dieser Art gehörenden Individuen wird nichts erwähnt. Die Skulptur der Segmentplatten besteht aus winzigen, glänzenden Körnchen, die sich dem kaudalen Teil des Körpers zu vergrößern. Darin ähnelt die Skulptur der neuen Art der der Art *E.* sp. 2. Jedoch erscheinen bei dieser letzteren dem Ende des Körpers zu sowohl in der Zahl zunehmende als auch größer werdende, zerstreut angebrachte ältere Körnchen.

Außerdem gibt es auch in der Körpergröße einen Unterschied, insofern die Körperlänge der Art *E.* sp. zwischen 180—252 μ wechselt. Ihr Cirrus lateralis beträgt 70—80% der Körperlänge (2, p. 277). Bezüglich der Dornreihe gibt es keine Angaben, die Krallen von *E.* sp. sind sehr lang: 24 μ und schwach gebogen; auf den Krallen finden sich weder Nebenhaken, noch ein basaler Dorn.

Tab. 1. Verteilung der in den Proben gefundenen Tardigradenarten je Länder

	Sammelgebiete / Tardigradenarten	Bulgarien	Kanada	Koreanische Volksdemokratische Republik	Mongolei
1.	*Echiniscus (Hypechiniscus) gladiator* J. MURR.			+	
2.	*Echiniscus (H.) gladiator bigladii* n. ssp.			+	
3.	*Echiniscus gladiator* f. *exarmata* J. MURR.			+	
4.	*Echiniscus gladiator* f. *spinulosa* n. f.			+	
5.	*Echiniscus gladiator* f. *fissigladii* n. f.			+	
6.	*Echiniscus (E.) szaboi* n. sp.		+		
7.	*Echiniscus (E.) mihelcici* n. sp.			+	
8.	*Echiniscus (E.) testudo* DOY.	+			
9.	*Echiniscus (E.) granulatus* DOY.				+
10.	*Echiniscus (E.) trisetosus* CUÉNOT				+
11.	*Echiniscus (E.) canadensis* J. MURR.				+
12.	*Echiniscus (E.) filamentosus mongoliensis* n. ssp.				+
13.	*Echiniscus (E.) filamentosus* f. *aspinosa* n. f.				+
14.	*Pseudechiniscus suillus* EHRBG.	+			
15.	*Pseudechiniscus lobatus* RAM.				+
16.	*Macrobiotus hufelandii* SCHULTZE	+	+	+	+
17.	*Macrobiotus richtersi* J. MURR.	+	+	+	+
18.	*Macrobiotus intermedius* PLATE	+		+	
19.	*Macrobiotus coronifer* RICHT.				+
20.	*Hypsibius convergens* URB.	+		+	
21.	*Hypsibius oberhaeuseri* DOY.	+	+		+
22.	*Hypsibius schaudinni* RICHT.		+	+	+
23.	*Hypsibius pallidus* THUL.		+	+	
24.	*Hypsibius mihelcici* IHAROS	+			
25.	*Hypsibius bakonyiensis* IHAROS	+			
26.	*Hypsibius pinguis* MARCUS	+			
27.	*Hypsibius tenuis* THUL.		+		
28.	*Hypsibius belgicae* RICHT.			+	
29.	*Milnesium tardigradum* DOY.	+	+		+
30.	*Itaquascon trinacriae* ARC.	+			
	Zahl der Arten:	12	8	13	12

Die neue Art ähnelt auch der Art *E. capillatus ramazzottii*, jedoch zeigt sich zwischen ihnen ein bedeutender Unterschied: zuerst in der Farbe, da diese Art rot ist. Die Skulptur der Platten besteht aus ähnlichen winzigen Körnchen, wie bei der neuen Art und reicht auch auf die Hinterseite des 4. Fußes über. Ein bedeutender Unterschied besteht darin, daß bei *E. capillatus* auch die 3. Pseudo-Segmentplatte vorhanden ist; ihr C. lateralis ist viel länger als der Körper; die Dornreihe an dem 4. Paar Füßen besteht aus 8—10 größeren und unregelmäßigen Dornen; ihre Krallen sind 31 μ lang, es gibt keine Nebenhaken, jedoch befinden sich kleine Dorne im Ansatz der Krallen. Schließlich ist *E. capillatus* eine Art der Hochgebirge, sie kam aus 2400 m-Höhe in den Dolomiten aus Moosen hervor (2, p. 276—277).

III. Koreanische Volksdemokratische Republik

Im Rahmen des zwischenstaatlichen Vertrages zwischen der Koreanischen Wissenschaftlichen Akademie und der Ungarischen Akademie der Wissenschaften bot sich den Mitarbeitern des Naturwissenschaftlichen Museums zu Budapest Dr. JENŐ PAPP und Dr. SÁNDOR HORVATOVICH im Gebiet der KVR zoologische Sammlungen durchzuführen. Die erste solche Sammelarbeit wurde in den Monaten Mai und Juni des Jahres 1970 von Dr. SÁNDOR MAHUNKA und Dr. HENRIK STEINMANN vorgenommen. Die zoologischen Sammelarbeiten wurden laut Übereinstimmung derart eingeteilt, daß sie mehrere Jahre hindurch im Laufe sämtlicher Jahreszeiten ablaufen sollen. So fiel also der Zeitpunkt der neuen Sammlungen auf die Monate August und September (2. Aug.—15. Sept.).

Von dieser Sammelexpedition erhielt ich 35 Proben zu Tardigraden-Untersuchungszwecken, von welchen insgesamt 17 (2 Fallaubproben, 10 Moosproben, 2 Flechtenproben und 3 mit Flechten gemischte Moosproben) ein positives Ergebnis erbrachten. Aus den Proben kamen 9 Arten, 1 Unterart und 3 Formen hervor, von welchen 1 Art *(Echiniscus michelcici)*, 1 Unterart *(E. gladiator bigladii)* und 2 Formen *(E. gladiator* f. *spinulosa* und *E. gladiator* f. *fissigladii)* für die Wissenschaft neu sind. Die Tabelle zeigt die Verteilung der Arten laut Proben:

Tardigradenarten	Fallub	Moos	Flechte	mit Flechte gemischtes Moos
Echiniscus michelcici n. sp.		+		+
Echiniscus gladiator J. MURR.		+		+
Echiniscus gladiator bigladii n. ssp.				+
Echiniscus gladiator f. *exarmata* J. MURR.				+
Echiniscus gladiator f. *spinulosa* n. f.				+
Echiniscus gladiator f. *fissigladii* n. f.				+
Macrobiotus hufelandii SCHULTZE		+	+	+
Macrobiotus richtersi J. MURR.	+	+	+	
Macrobiotus intermedius PLATE		+		+
Hypsibius convergens URB.			+	
Hypsibius schaudinni RICHT.		+		
Hypsibius belgicae RICHT.		+		
Hypsibius pallidus THUL.		+		
Zahl der Arten:	1	8	3	8

Die Proben stammten von den folgenden Sammelgebieten:

1. Tschang-Gong San. Das 400—800 m hohe Bergland liegt etwa 15 km östlich von Sagam und 50 km nördlich von Echenjan. Die Berge sind bis 200—300 m-Höhe von einer sekundären Vegetation bedeckt. Es ist ein Gebiet mit Unkraut und Akazien. Noch höher herrschen Kastanienwälder. Von dort ergab eine Moosprobe ein positives Ergebnis, da ich in ihr die Art *Macrobiotus hufelandii* gefunden habe. Zeitpunkt der Einsammlung 13. Aug.

2. Sa-mo San. Naturschutzgebiet, etwa 60 km nordöstlich von Pjöngjang. Die Einsammlungen erfolgten auf einem etwa 500—600 m hohen Berg, an dessen unterem Teil Mais- und Sojaplantagen liegen; die höhere Region bedeckten Laubwälder. Es war ein DDT-freies, gutes Sammelgebiet. Auch von

hier kam bloß aus einer Probe die Tardigradenart *Macrobiotus hufelandii* zum Vorschein. Den Fundort bildeten im Kastanienwald gedeihende Bodenmoose; 2. Sept.

3. Ljong-ak San, Bergland. Allgemeine Höhe 400—500 m. Liegt westlich von Pjöngjang. Die eine Sammelstelle liegt etwa 14 km von der Hauptstadt entfernt, es ist ein mit DDT stark behandeltes Gebiet. Folgedessen führten die zoologischen Sammlungen zu sehr spärlichen Ergebnissen! Das andere Gebiet liegt 25 km von Pjöngjang, es ist ein von Bergen und Hügeln umsäumtes kleines Becken. Die Höhen sind von Eichen- und Kastanienwäldern bedeckt, in denen auch Nadelhölzer *(Pinus densiflora)* erscheinen. Eine chemische Behandlung konnte nicht wahrgenommen werden und so führten die Einsammlungen zu einem reichen Ergebnis. Dies bezieht sich jedoch nicht auf die Tardigraden, da wir auch von diesem Gebiete nur ein spärliches Material erhielten und bloß zwei Arten: *Macrobiotus hufelandii* und *Hypsibius schaudinni* eingeholt werden konnten. Ihr Fundort bilden die im Nadelwald gedeihenden Bodenmoose; 11. Aug.

4. Tschann-Pai-Plateau in der Nähe der koreanisch—chinesischen Grenze. Kreisresidenz Samsi-jan, in 1600 m-Höhe. Pek-Ak-san, der höchste Berg von Korea ragt mit seiner 2744 m-Höhe aus der Mitte des Tschann-Pai-Plateaus empor. Er ist vulkanischen Ursprunges. Bis zu einer Höhe von 2000—2200 m bedeckt ihn ein Taigawald, über dieser Höhe wird der Wald niedriger und seine Rolle übernimmt der Rasen der Alpenregionen. Die zur Tardigradenuntersuchungen gebrachten Boden-, Fallaub- und Flechtenproben stammen aus etwa 2300 m-Höhe. Diese Proben ergaben die besten Ergebnisse: 9 Arten und eine Unterart.

Die Untersuchungsergebnisse der Proben sind ausführlicher die folgenden:

a) Fallaub aus einem *Larix betula*-Wald; 27. Aug. *Macrobiotus richtersi.*

b) Moose von Bäumen: *M. hufelandii, Hypsibius schaudinni, M. richtersi, M. intermedius, H. pallidus.*

c) Flechte von einem Baum: *M. richtersi.*

d) Moos- und Flechtengemisch aus einer Höhe von 2300 m, von Bäumen; 28. Aug.: *Echiniscus michelcici, E. gladiator, E. gladiator bigladii, E. gladiator* f. *exarmata, E. gladiator* f. *spinulosa, E. gladiator* f. *fissigladii, Macrobiotus hufelandii, M. intermedius.*

e) Moos von einem Baum: *E. michelcici, E. gladiator, Macrobiotus hufelandii.*

f) Flechte von einem Baum: *Macrobiotus hufelandii, Hypsibius convergens.*

g) Mit Blattresten gemischtes Moos aus einer Höhe von 2600 m: *Macrobiotus hufelandii, Hypsibius belgicae.*

5. Pakjon-Gebirge. Die Sammler haben vom 8. bis 12. September von Kesong aus das nordöstlich der Stadt gelegene Pakjon-Gebirge (= Bagjon san) durchforscht. Die Sammlungen erfolgten an denselben Orten, an denen auch die erste Expedition tätig war. Von hier haben die Sammler Fallaub-, Moos- und Flechtenproben eingesammelt, jedoch traf ich bloß in einer Moosprobe ein zur Art *Macrobiotus intermedius* gehörendes Bärtierchen an.

Echiniscus michelcici n. sp.

Diese Art gehört zu der *E. arctomys*-Gruppe, insofern sie außer dem Kopfanhang und dem Cirrus lateralis über keine anderen Körperanhänge verfügt. Da auch mehrere Arten zu dieser Gruppe gehören und man sie vor allem aufgrund der Skulptur der Segmentplatten voneinander absondern kann, ist ihre Bestimmung nicht leicht. Die Individuen der neuen Art habe ich an Dr. FRANZ MIHELČIČ gesandt, der ein hervorragender Kenner der Skulpturen ist. Er war so freundlich Wegweisungen zu geben, weshalb ich die neue Art ihm zu Ehren *E. michelcici* benannte. Für seine Hilfe spreche ich auch an dieser Stelle meinen Dank aus.

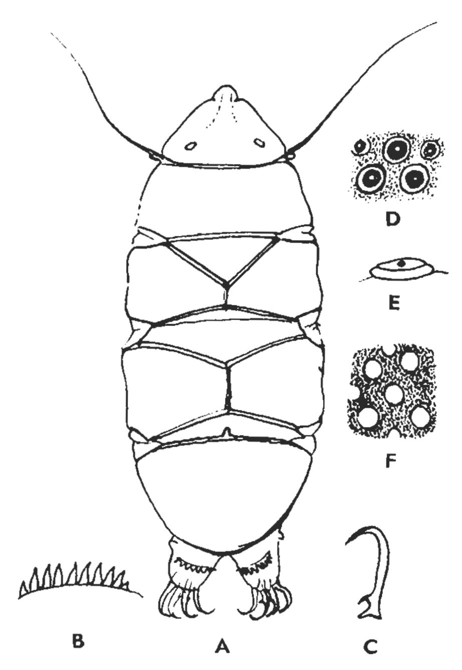


Abb. 2. *Echiniscus mihelcici* n. sp. *A:* Habitusbild; *B:* Dornfalte IV; *C:* Innenkralle IV; *D:* Skulptur bei 1. Tubusstellung; *E:* ein Plättchen der Skulptur; *F:* Skulptur bei 2. Tubusstellung (*D*, *E* und *F* nach MIHELČIČ in. litt.)

Klein bis mittelgroß. Farbe der Platten orangenrot; Augenpigment fehlt. Die Tierchen haben eine glatte oder schwach ausgebildete Skulptur, die aus gleich großen, in gleichen Abständen stehenden, durch freie Zwischenräume getrennten, mehr oder regelmäßig kreisrunden bis schwach eckigen Elementen besteht. Es handelt sich bei hoher Tubusstellung um helle Kreise mit dunklerem Mittelfeld, in dessen Mitte ein heller Punkt steht. Bei tieferer Tubusstellung sind es regelmäßig verstreute (sich nicht berührende) helle, kreisrunde Granula. Es dürften kleine runde Plättchen oder niedrige Kalotten sein. Cirrus lateralis von verschiedener Größe: 36—145 μ. Keine weiteren lateralen Körperanhänge vorhanden. Drei Schaltplatten; 3. Schaltplatte schwach ausgebildet. Diese Platten sind breit, die Rumpfplatten besonders an den Seiten, schwach und unterbrochen umrandet. Vorderrand der Endplatte in der Mitte ein wenig vorgestülpt oder unterbrochen. Endplatte ohne Kleeblattkerben und unfacet-

tiert. Verhältnismäßig kurze Beine; Dornfalte mit zahlreichen feinen und kegelförmigen Zähnchen, 7—9. Bein IV. mit kleiner Außenpapille, Krallen 22—30 μ lang und ohne Basaldorn, innere Krallen mit kleinen Nebenhaken, die etwas basalwärts von der Krallenmitte sitzen. Körperlänge von 122 μ bis 382 μ.

H o l o t y p u s : Körperlänge 230 μ. Orangenrot, ohne Augenpigment. Skulptur aus kleinen, gleich großen, in gleichen Abständen stehenden, durch freie Zwischenräume getrennten, mehr oder weniger regelmäßig kreisrunden bis schwach eckigen Elementen. Es handelt sich bei der 1. Tubuslage um helle Kreise mit dunklerem Mittelfeld, in dessen Mitte ein heller Punkt steht. Bei der 2. Tubuslage sind es regelmäßig verstreute, helle, kreisrunde Granula. Es dürften kleine, runde Plättchen oder niedrige Kalotten sein. Drei Schaltplatten; sie sind breit, die Rumpfplatten hingegen — besonders an den Seiten — schwach und unterbrochen umrandet. Die Vorderkante der Endplatte hat einen Schlitz, als ob sie in der Mitte unterbrochen wäre. Endplatte unfacettiert und ohne Kleeblattkerben. Cirrus lateralis 100 μ lang. Keine weiteren lateralen Körperansätze vorhanden. Beine nicht auffallend lang, wie bei nicht wenigen, zur *arctomys*-Gruppe gehörenden Echinisci. Dornfalte mit 9 kleinen, kegelförmigen Zähnchen. Bein IV. mit kleiner Außenpapille. Krallen 22 μ lang; Innenkrallen mit kurzen Nebenhaken, die etwas basalwärts von der Krallenmitte sitzen. Außenkrallen glatt.

Gelege mit drei ovalen Eiern.

F u n d o r t : Pakjon-Gebirge, aus 2300-m-Höhe, ein mit Flechten gemischtes Moos von einem Baumstamm.

Aus der neuen Art kamen mit der Art *Macrobiotus hufelandii* zusammen 18 Individuen hervor.

Die Angaben der Paratypen:

1. Körperlänge 122 μ	c. lat. 36 μ,	Krallen 25 μ
2. Körperlänge 150 μ	c. lat. 50 μ	Krallen 22 μ
3. Körperlänge 183 μ	c. lat. 76 μ	Krallen 20 μ
4. Körperlänge 204 μ	c. lat. 102 μ	Krallen 25 μ
5. Körperlänge 230 μ	c. lat. 114 μ	Krallen 25 μ
6. Körperlänge 255 μ	c. lat. 120 μ	Krallen 28 μ
7. Körperlänge 290 μ	c. lat. 125 μ	Krallen 30 μ
8. Körperlänge 320 μ	c. lat. 132 μ	Krallen 30 μ
9. Körperlänge 360 μ	c. lat. 137 μ	Krallen 28 μ
10. Körperlänge 375 μ	c. lat. 140 μ	Krallen 32 μ
11. Körperlänge 380 μ	c. lat. 140 μ	Krallen 30 μ

Die übrigen Mitglieder der Paratypen waren von ähnlicher Größe, weshalb ihre Daten eigens nicht angeführt werden.

Die neue Art kann von den anderen Mitgliedern der *arctomys*-Gruppe durch ihre charakteristische Skulptur, den langen c. lateralis, den verdickten Rand der Endlamelle, das Vorhandensein der 3. Pseudo-Segmentplatte, die kurzen Beine und die verhältnismäßig langen Krallen unterschieden werden.

Ein längerer c. lateralis kann in dieser Gruppe auch bei mehreren Arten angetroffen werden, so z. B. bei den Arten *E. tessellatus, reticulatus, wendti*, sp. 2., *capillatus* und *szaboi*. Jedoch besitzen all diese Arten solche Merkmale, die sich von der neuen Art gut absondern.

Die Holo- und Paratypen befinden sich zur Zeit in meiner Privatsammlung.

Aus der mit Flechten gemischten Moosprobe Nr. 4 sind zahlreiche Individuen der Art *Echiniscus gladiator* zum Vorschein gekommen. Unter diesen mehrere solche, die ihren Merkmalen nach in kleinerem oder größerem Maße von der Stammart abweichen. Diese können als Form und neue Unterart qualifiziert werden. Die erste neue Form ist:

Echiniscus gladiator f. *spinulosa* n. f.

Die Beschreibungen der Stammform und die mitgeteilten Zeichnungen (1936, 1962) machen keine Erwähnung bzw. zeigen keine winzigen Dorne auf dem hinteren Rand der Rumpfplatten. An den erwähnten Stellen der gefundenen Exemplare oder an allen drei Rumpfplatten oder nur auf dem kaudalen Rand der 3. Rumpfplatte sitzen solche winzige Dorne und zwar 1 Dorn in der Mitte und je 1 auf den B_2, C_2 und D_2-Stellen.

Echiniscus gladiator f. *fissigladii* n. f.

Diese Form weicht darin von der Stammform ab, daß der mediale Dorn doppelästig ist: aus einer gemeinsamen, kegelförmigen und 6 μ hohen, 13 μ breiten Basis gehen zwei 37 μ lange Borsten eng nebeneinander aus. Diese Form führt uns die neue Unterart, deren medialer Dorn bereits aus eigenen Basen hervorwachsen.

Echiniscus gladiator bigladii n. ssp.

Die neue Unterart ist mit 4 Individuen vertreten. Die Daten des Holotyps sind die folgenden:

Körperlänge 153 μ. Farbe und Skulptur stimmen mit denen der Stammart überein. Verfügt über Augen. Endplatte mit langer Kleeblattkerbe unfacettiert. Am hinteren Rand der Rumpfplatten sitzen in der Mitte und an den Stellen B_2, C_2 und D_2 kleine Dorne. Aus dem vorderen Rand der 3. Rumpfplatte wachsen aus zwei eigens hervorstehenden 7 μ hohen kegelförmigen Wülsten wie zwei Säbel zwei 76,5 μ lange Borsten hervor. Krallenlänge 9 μ. An den inneren sitzen kleine Nebenhaken.

Fundort der neuen Formen und der neuen Unterart: das Gebirge Pek-Ansan, in 2300 m-Höhe.

Die Daten der Paratypen:

1. Körperlänge 190 μ dorsomed. Anhänge 35,7 μ
2. Körperlänge 207 μ dorsomed. Anhänge 85 μ
3. Körperlänge 230 μ dorsomed. Anhänge 92 μ

Die Holo- und Paratypen befinden sich in meiner Privatsammlung.

Der Formenreichtum der Art *E. gladiator* ist auffallend und wirft die Frage auf, ob diese Formen und diese neue Unterart etwa nicht Entwicklungsformen sind? Dieser Auffassung nach könnte *E. gladiator* f. *exarmata* J. Murr. die erste Form sein, da sie über keinen medialen Anhang verfügt und an den Innenkrallen kleine Nebenhaken sitzen, auf der Stammart hingegen an denselben Krallen starke Nebenhaken zu finden sind. Die zweite Entwicklungsform wäre die gegenwärtige Stammform mit der unpaarigen, medialen Borste und den dornlosen Stammplatten. Die dritte Form ist *E. gladiator* f. *spinulosa* mit den kleinen Dornen am kaudalen Rand der Rumpfplatten. Die vierte Form, die zweite neue Form ist *E. gladiator* f. *fissigladii* mit doppeltem medialem Dorn. Vielleicht dürfte die vollständige Form die neue Unterart, mit zwei selbständigen medialen Rückenborsten sein. Ich möchte wiederholen, daß all dies jedoch meinerseits bloß eine Vorstellung ist.

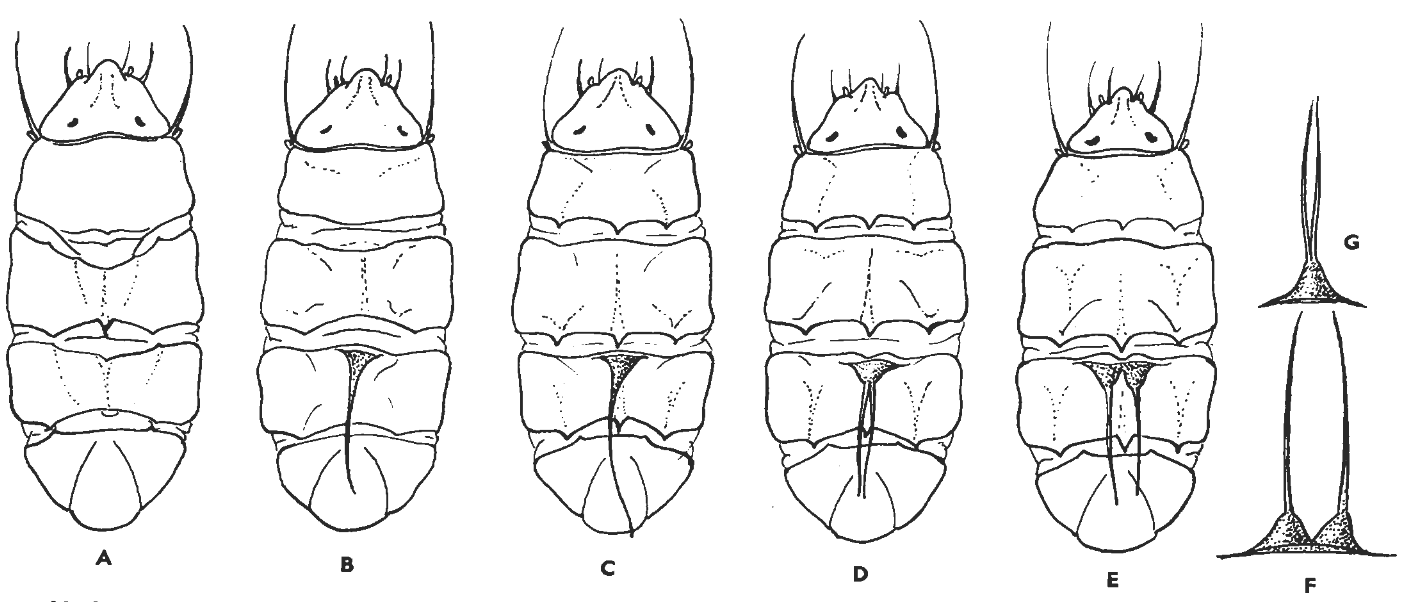


Abb. 3. Unterart und Formen von *Echiniscus (Hypechiniscus) gladiator* J. MURR. *A: E. gladiator*f. *exarmata* J. MURR.; *B: E. gladiator* J. MURR.; *C: E. gladiator* f. *spinulosa* n. f.; *D: E. gladiator* f. *fissigladii* n. f.; *E: E. gladiator bigladii* n. ssp.; *F:* dorsomediane Körperanhänge von der Form *fissigladii; G:* dorsomediane Anhänge der Unterart *bigladii*

Die Ursache für den Formenreichtum der Art *E. gladiator* ist die Höhe über dem Meeresspiegel, die den Beobachtungen der Tardigradenforscher nach auf die variierende Fähigkeit der Arten eine große Wirkung ausübt. Aus größerer Höhe sind im Falle anderer Arten auch noch solche Arten und Formen zum Vorschein gekommen, die an Fundorten niedrigerer Lage nicht anzutreffen sind.

IV. Mongolei

Es standen mir nur verhältnismäßig wenige, insgesamt 5 Proben zur Verfügung, die von der Geologin A. MINDSZENTY, die sich im Jahre 1971 im Auftrage des GEOMINCO-ALUTERV mit der Expedition der Ungarischen Zinkforscher in der Mongolei aufgehalten hat, gefälligst eingesammelt wurden. Aus den Proben kam es zu drei, ziemlich guten positiven Ergebnissen, insofern 9 Arten und je eine Unterart aus ihnen zum Vorschein gekommen sind. Diese letztere Art: *Echiniscus filamentosus mongoliensis* n. ssp. ist für die Wissenschaft neu. Samt den in meinen vorangehenden beiden Aufsätzen (1965, 1968) aufgezählten Tardigradenarten gab ich von diesem Gebiete bisher insgesamt 36 Arten bekannt. Ihr Vorkommen ist für die Tardigrada-Fauna der Mongolei eine neue Angabe.

Die Einsammlungen erfolgten südlich von Ulan Bator 240 km und 270 km im nördlichen Teil der Gobi-Wüste.

1. Baga Gasrin Tschulu, südlich von Ulan Bator 240 km, Mittel-Gobi-Region. Die nächstgelegenen Dörfer nach NW sind Ada Zag, 40 km, nach NO Delger Zagt, 50 km. Vom Fuße der Granitfelsen, auf sandigem Boden gedeihendes Moos. Ein nach Westen zu gelegenes Gebiet, 1500 ü. d. M.; Jul. 1971. — *Macrobiotus hufelandii* und *Hypsibius schaudinni*.

2. Baga Gasrin Tschulu, Berggipfel Bajon Ul. Vom Fuße eines NV zuge kehrten Felsens stammende Bodenmoosprobe; Jul. 1971. — *Echiniscus trisetosus*, *E. canadensis*, *E. granulatus*, *E. filamentosus mongoliensis*, *E. filamentosus* f. *aspinosa*, *Macrobiotus coronifer* und *Hypsibius oberhaeuseri*.

3. Baga Gasrin Tschulu, 270 km südlich von Ulan Bator. Vom Fuß eines Felsens stammendes Moos; Sept. 1971. — *Echiniscus filamentosus mongoliensis*, *Pseudechiniscus lobatus*, *Macrobiotus hufelandii*, *M. richtersi*, *Hypsibius* sp., Exuvie, *Milnesium tardigradum*.

Echiniscus filamentosus mongoliensis n. ssp.

Nach den Bestimmungsbüchern von MARCUS (3, p. 115) und RAMAZZOTTI (4, p. 321) wird die Stammart durch lange fadenförmige Seitenanhänge (Stelle *A*, *B*, *C* und *E*) und an der Rückenseite bei C_2 durch je 2 sowie bei D_2 durch je einen Dorn charakterisiert. Da PLATE von der Art keine Zeichnung bringt und nach RAMAZZOTTI „die ursprüngliche Beschreibung nicht vollständig ist", z. B. gibt es keine Angabe von der Skulptur der Segmentplatten, der Länge der Seitenanhänge, der Endplatte usw. konnte die Bestimmung der von mir gefundenen Individuen nur aufgrund der mangelhaften Beschreibung erfolgen. Auch so ließ sich feststellen, daß sich zwischen der Stammart und der neuen Unterart ein bedeutender Unterschied zeigt. Das wichtigste Merkmal ist, daß bei der neuen Unterart bei C_2 kein Doppeldorn gefunden werden kann.

Holotypus: Körperlänge 300 μ. Orangenrot; Augenpigment rot. Die Skulptur besteht aus Gruben, die von verschiedener Größe sind. Bei höherer

Tubuseinstellung sieht man helle Flecke mit polygonalen Grenzen und dunkler Mitte; bei tieferer Einstellung erscheinen die Flecke in der Form von dunklen Ringen auf hellem Grund. Dritte Schaltplatte fehlt. Endplatte unfacettiert, mit Kleeblattkerben. Dornfalte mit 10—12 kleinen Zähnen. Krallen IV. 28 μ lang und glatt, ohne Dornen und Nebenhaken. Die lateralen Körperanhänge sind sehr lange Haare u. zw. Cirrus lat. 50 μ, bei *B* 282 μ, bei *C* 250 μ und bei *E* 375 μ lang. Die dorsalen Anhänge bei D_2 sind 25 μ lang.

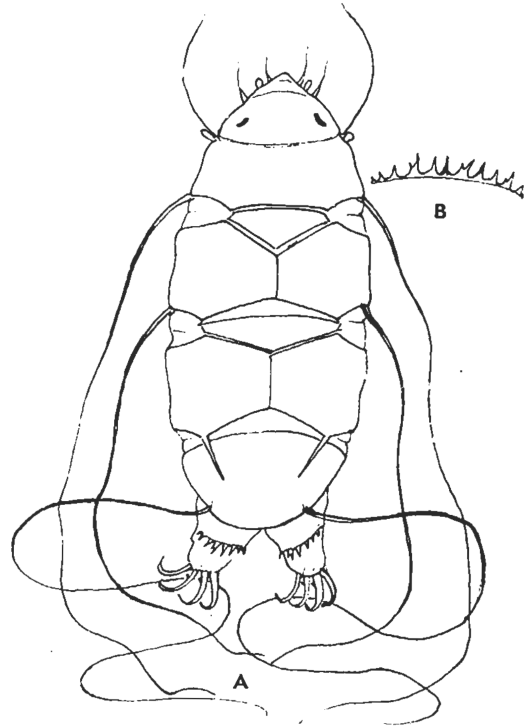


Abb. 4. *Echiniscus filamentosus* f. *mongoliensis* n. f. *A:* Habitus; *B:* Dornfalte IV

Fundort: Baga Gasrin Tschulu, Berggipfel Bajon Ul. Bodenmoose.

Mehrere Exemplare dieser neuen Unterart wurden vorgefunden u. zw. 17 aus der Moosprobe Nr. 2 und 8 aus der Probe Nr. 3.

Einige Daten der Paratypen: Lat. Anhänge

1. Körperlänge 250	C. lat. 80	*B* 200	*C* 162 μ	*E* 287 μ	D_2 37
2. Körperlänge 280	C. lat. 55	*B* 330	*C* 312 μ	*E* 375 μ	D_2 25
3. Körperlänge 300	C. lat. 87	*B* 232	*C* 187 μ	*E* 363 μ	D_2 30
4. Körperlänge 330	C. lat. 40	*B* 195	*C* 138 μ	*E* 255 μ	D_2 28
5. Körperlänge 337	C. lat. 60	*B* 290	*C* 365 μ	*E* 390 μ	D_2 30

Die neue Unterart ähnelt auch der Art *E. testudo* Doy., insofern sie an denselben Stellen Seiten- und Rückenanhänge aufweist. Jedoch sind die Seitenanhänge von *E. testudo* kürzer und borstenartiger. Außerdem befinden sich an den inneren Krallen von *E. testudo* auch Nebenhaken.

Ich stieß auch auf solche Individuen, an deren Rückenseite es bei D_2 keine Dorne gab. Diese reihe ich in eine neue Form: *E. filamentosus* f. *aspinosa* n. f. Andere Merkmale ihrer stimmen mit denen der neuen Unterart überein.

SUMMARY

Data to Geographical Distribution of Tardigrada

The author describes some Tardigrada materials collected in Bulgaria, Canada, People's Republic of Korea and Mongolia. He found 30 species, sub-species and forms, respectively. The following taxons are described as new to science: *Echiniscus szaboi* n. sp. (Canada), *Echiniscus mihelcici* n. sp., *Echiniscus gladiator* f. *spinulosa*, f. *fissigladii* n. ff. and *Echiniscus gladiator bigladii* n. subsp. (Korea), *Echiniscus filamentosus mongoliensis* n. subsp. (Mongolia).

SCHRIFTTUM

1. IHAROS, GY. (1965): *Ergebnisse der zool. Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei. 28. Tardigrada.* — Folia Entomol. Hung., 18: 179—183.

2. IHAROS, GY. (1968): *Ergebnisse der zool. Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei. 162. Tardigrada, II.* — Opusc. Zool. Bp., 8: 31—35.

3. MARCUS, E. (1936): *Tardigrada.* — In: Das Tierreich, 66: 1—340.

4. RAMAZZOTTI, G. (1962): *Il Phylum Tardigrada.* — Mem. Ist. Ital. Idrob., 14: 1—595.

5. RAMAZZOTTI, G. (1965): *Il Phylum Tardigrada. I° Supplemento.* — Mem. Ist. Ital. Idrob., 19: 101—212.